

**KAJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK CAMPURAN
BRANDAN POLLARD GANDUM DALAM
SISTEM MODEL ASAM LINOLEAT- β -KAROTEN**

SKRIPSI



No. INDUK	3265/05
tgl. ISK	25.09.2005
...	FTP
...	FTP
...	Gan
...	k-i
...	1 (SATU)

OLEH:

YULIA CHRISTANTI GANI
(6103000016)

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2005**

KAJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK CAMPURAN
BRANDAN POLLARD GANDUM DALAM
SISTEM MODEL ASAM LINOLEAT- β -KAROTEN

SKRIPSI

Diajukan Kepada

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

Yulia Christanti Gani

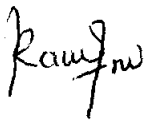
6103000016

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2005

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah Skripsi dengan berjudul **Kajian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Campuran *Bran* dan *Pollard* Gandum Dalam Sistem Model Asam Linoleat- β -Karoten** yang ditulis oleh **Yulia Christanti Gani (6103000016)**, telah disetujui dan diterima untuk diajukan kepada Tim Penguji.

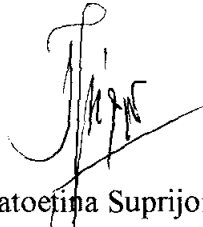
Dosen Pembimbing I



Paini Sri Widyawati, S.Si, M.Si

Tanggal: 5-4-2005

Dosen Pembimbing II



Maria Matoenna Suprijono, SP, M.Si

Tanggal: 6-4-2005

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **Kajian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Campuran *Bran* dan *Pollard* Gandum Dalam Sistem Model Asam Linoleat- β -Karoten**, yang disusun oleh **Yulia Christanti Gani (6103000016)** telah diujikan pada tanggal 23 Maret 2005 dan dinyatakan LULUS oleh Ketua Tim Penguji.

Ketua Tim Penguji



Paini Sri Widyawati, S.Si, M.Si

Tanggal: 5-4-2005

Mengetahui,
Fakultas Teknologi Pertanian
Dekan



Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP
NIK: 611.88.0139

Yulia Christanti Gani (6103000016). Kajian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Campuran *Bran* dan *Pollard* Gandum Dalam Sistem Model Asam Linoleat- β -Karoten.

Di bawah bimbingan: 1. Paini Sri Widyawati, S.Si, M.Si

2. Maria Matoetina Suprijono, SP, M.Si

Ringkasan

Biji gandum terdiri dari tiga komponen utama yaitu *bran* ($\pm 13\%$), endosperma ($\pm 85\%$), dan *germ* ($\pm 2\%$). Asam ferulat, yang berfungsi sebagai antioksidan banyak ditemukan dalam bagian *bran*. Proses penggilingan menyebabkan sebagian besar asam ferulat yang terdapat di bagian terluar biji gandum (*bran* dan *pollard*) terbang. *Bran* dan *pollard* biasanya hanya digunakan sebagai pakan ternak. Penelitian ini terbagi menjadi dua tahap yaitu penentuan aktivitas dan pola aktivitas antioksidan, sedangkan tahap kedua merupakan uji komparatif pola aktivitas senyawa-senyawa antioksidan.

Uji aktivitas antioksidan dilakukan untuk mengetahui dan menentukan pola aktivitas antioksidan ekstrak campuran *bran-pollard* ($B_5P_{15}E_3V_{100}$) dalam sistem model asam linoleat- β -karoten. Uji komparatif dilakukan untuk membandingkan pola aktivitas antioksidan ekstrak *bran-pollard* gandum ($B_5P_{15}E_3V_{100}$) dengan TBHQ, α -tokoferol dan β -karoten dalam sistem model asam linoleat- β -karoten. Pada kedua tahap ini digunakan percobaan non-faktorial dengan dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari satu faktor yaitu konsentrasi antioksidan (CA) dengan variasi konsentrasi 0, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, dan 250 ppm dengan 4 kali ulangan. Aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan kemampuan senyawa antioksidan dalam menghambat produksi radikal bebas yaitu *persentase relatif penghambatan produksi radikal bebas (AOA)*. Nilai AOA makin tinggi, maka aktivitas antioksidan makin tinggi juga. Analisa data terhadap AOA digunakan untuk mencari pola aktivitas antioksidan yang paling tepat menggunakan program SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) versi 12 dengan metode *Curve Estimation*. Perbandingan pola aktivitas antar jenis antioksidan dilakukan dengan analisa deskriptif.

Hasil ekstraksi campuran *bran-pollard* gandum dengan perlakuan $B_5P_{15}E_3V_{100}$ menghasilkan ekstrak sebesar 13,0698 gr/gr bahan dan jumlah senyawa antioksidan, terhitung sebagai total fenol (TF), sebesar 6,3560 mg TF/gr bahan. Uji hipotesa dengan ANOVA menunjukkan pada $\alpha = 0,05$ adanya pengaruh yang nyata dari konsentrasi senyawa antioksidan dalam ekstrak campuran *bran-pollard* gandum terhadap aktivitas antioksidannya. Semakin besar konsentrasi antioksidan menyebabkan aktivitas antioksidan meningkat. Pola aktivitas antioksidan ekstrak campuran *bran-pollard* gandum cenderung mempunyai pola kubik atau pola kuadratik pada kisaran konsentrasi 0-250 ppm. Aktivitas antioksidan ekstrak campuran *bran-pollard* gandum optimal pada kisaran konsentrasi 200 ppm, 225 ppm, dan 250 ppm.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas kasih dan karunia-Nya yang sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.

Penulis menyadari tanpa bantuan dan dukungan berbagai pihak Skripsi ini tidak akan selesai. Oleh karena itu melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Painsi Sri Widyawati, S.Si, M.Si dan Maria Matoetina Suprijono, SP, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak arahan, bimbingan, teladan, waktu, dan kesabaran yang besar sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. PT. ISM Bogasari Flour Mills, Tbk selaku pemberi dana sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik hingga akhir.
3. Mama Setiawati S., papa Suryanto G., cece Yola D.G., emak-engkong Liem di atas sana, dan sang terkasih Raymond yang telah banyak memberikan dukungan moral dan material selama penulisan laporan ini. Segala jerih payah dan tulisan ini kudedikasikan pada kalian yang dekat di hati dan yang telah memberikan yang terbaik selama hidupku.

4. Lusiana Santoso dan Meikeliawati sebagai teman satu tim yang selalu bekerja dengan giat. Penelitian ini tidak akan berhasil tanpa kalian berdua.
5. Teman-teman angkatan 2000 baik yang telah lulus maupun yang masih belum lulus (*special thanks to Tien A, Liliek G., Cynthia A., it's an honour to gain our friendship in hard times*), yang dengan setia memberi semangat, membantu, mengarahkan, dan memperhatikan kemajuan skripsi ini. Semoga kalian juga berjuang terus dan selalu bersemangat dalam segala jerih payahmu.
6. Teman-teman gereja yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan dalam berbagai macam cara.
7. Para laboran, petugas TU, karyawan, dan karyawan yang telah membantu pengerjaan skripsi ini.
8. Pihak-pihak lain yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan dalam penyusunan laporan ini, tetapi tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis mengharapkan Skripsi ini dapat berguna dan menambah wawasan bagi pembaca. Penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca sebab penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Adanya kesalahan penulis dalam penulisan ataupun selama penelitian ini berlangsung, penulis memohon maaf sebesar-besarnya.

Surabaya, 7 Maret 2004

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1. Tujuan Umum	5
1.3.2. Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Antioksidan	7
2.1.1. Tinjauan Umum Antioksidan	7
2.1.2. Mekanisme Oksidasi Lipid	8
2.1.3. Mekanisme Reaksi Antioksidan	10
2.2. Sumber Antioksidan	10
2.2.1. Antioksidan Sintetis	11
2.2.1.1. TBHQ	12
2.2.2. Antioksidan Alami	14
2.2.2.1. β -Karoten	16
2.2.2.2. α -Tokoferol	18
2.2.2.3. Senyawa Fenolik.....	22
2.3. Gandum	23

	Halaman
2.3.1. Tinjauan Umum dan Komposisi Gandum	23
2.3.2. Proses Penggilingan Gandum dan Efek yang Ditimbulkannya	28
2.3.3. Komponen Antioksidan Dalam Biji Gandum	30
2.4. Ekstrak Campuran <i>Bran-Pollard</i> Gandum.....	31
2.5. Emulsi Linoleat- β -Karoten.....	32
BAB III. HIPOTESA	34
BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN	35
4.1. Bahan	35
4.2. Alat.....	35
4.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	36
4.4. Metode Penelitian	36
4.4.1. Rancangan Percobaan.....	36
4.4.1.1. Penentuan Aktivitas dan Pola Aktivitas Antioksidan..	36
4.4.1.2. Uji Komparatif Pola Aktivitas Senyawa-Senyawa Antioksidan.....	37
4.4.2. Pelaksanaan Percobaan.....	38
4.4.2.1. Penyiapan Ekstrak Campuran <i>Bran-Pollard</i> Gandum.	38
4.4.2.2. Penentuan Kadar Senyawa Antioksidan Ekstrak Campuran <i>Bran-Pollard</i> Gandum.....	38
4.4.2.3. Analisa Kadar Total Fenol.....	39
4.4.2.4. Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Senyawa Antioksidan dalam Sistem Model Asam Linoleat- β -Karoten.....	40
4.4.2.5. Penentuan Pola Aktivitas Senyawa Antioksidan.....	42
BAB V. HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN.....	43
5.1. Ekstrak Campuran <i>Bran-Pollard</i> Gandum.....	43
5.2. Pengaruh Konsentrasi Antioksidan Ekstrak Campuran <i>Bran-Pollard</i> Gandum terhadap Aktivitas Antioksidan.....	46

	Halaman
5.3. Pola Aktivitas Antioksidan Ekstrak Campuran <i>Bran-Pollard</i> Gandum, TBHQ, β -Karoten, dan α -Tokoferol dalam Sistem Model Asam Linoleat- β -Karoten.....	52
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	61
6.1. Kesimpulan.....	61
6.2. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Sumber Tokoferol dan Tokotrienol (ppm) Pada Serealiala.....	20
Tabel 2.2. Komposisi Endosperma, <i>Germ</i> dan <i>Bran</i>	24
Tabel. 2.3. Perbedaan Komposisi Beberapa Nutrien pada <i>Whole Wheat</i> dan <i>Refined Wheat</i>	29
Tabel 5.1. Hasil Uji DMRT.....	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Mekanisme dari Oksidasi Lipid.....	9
Gambar 2.2. Mekanisme Reaksi Antioksidan dengan Radikal Bebas	10
Gambar 2.3. Struktur Molekul Berbagai Macam Antioksidan Sintetis.....	12
Gambar 2.4. Struktur Molekul TBHQ.....	13
Gambar 2.5. Mekanisme TBHQ sebagai Antioksidan.....	14
Gambar 2.6. Struktur Molekul β -Karoten.....	16
Gambar 2.7. Mekanisme β -Karoten sebagai <i>Quencher</i>	17
Gambar 2.8. Mekanisme β -Karoten sebagai Penangkal Radikal Bebas.....	18
Gambar 2.9. Struktur Molekul Tokoferol.....	19
Gambar 2.10. Mekanisme α -Tokoferol sebagai <i>Quencher</i>	21
Gambar 2.11. Mekanisme α -Tokoferol sebagai Penangkal Radikal Bebas....	21
Gambar 2.12. Struktur Molekul Asam Ferulat.....	22
Gambar 2.13. Gambar Penampang Biji Gandum.....	25
Gambar 5.1. Struktur Molekul Senyawa-Senyawa Fenol dari Serealia	45
Gambar 5.2. Struktur Molekul (+)-Katekin.....	46
Gambar 5.3. Pola Aktivitas Antioksidan Ekstrak Campuran <i>Bran-Pollard</i> Gandum.....	53
Gambar 5.4. Pola Aktivitas Antioksidan TBHQ.....	53
Gambar 5.5. Pola Aktivitas Antioksidan β -Karoten.....	54
Gambar 5.6. Pola Aktivitas Antioksidan α -Tokoferol.....	54
Gambar 5.7. Mekanisme Resonansi Asam Ferulat Dimer sebagai Antioksidan	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Penyiapan Ekstrak <i>Bran-Pollard</i> Gandum.....	67
Lampiran 2. Skema Kerja Penentuan Kadar Senyawa Antioksidan Ekstrak <i>Bran-Pollard</i> Gandum.....	68
Lampiran 3. Penentuan Aktivitas Senyawa-Senyawa Antioksidan dalam Sistem Linoleat- β -Karoten.....	69
Lampiran 4. Data Nilai AOA Ekstrak Campuran <i>Bran-Pollard</i> Gandum.....	71
Lampiran 5. Analisa Nilai AOA Ekstrak Campuran <i>Bran-Pollard</i> Gandum dengan ANAVA.....	73
Lampiran 6. Data Nilai AOA TBHQ.....	75
Lampiran 7. Analisa Nilai AOA TBHQ dengan ANAVA.....	77
Lampiran 8. Data Nilai AOA β -Karoten.....	78
Lampiran 9. Analisa Nilai AOA β -Karoten dengan ANAVA.....	80
Lampiran 10. Data Nilai AOA α -Tokoferol.....	81
Lampiran 11. Analisa Nilai AOA α -Tokoferol dengan ANAVA.....	83